

10/571280

JAP20 Rec'd PCT/PTO 09 MAR 2006

**Amendments under PCT Article 34
in the Japanese Language**

IAP20 Rec'd PCT/PTO 09 MAR 2006

本発明は上記問題点を改善するものであり、暗い環境においてもその時の照度に応じた上記蓄積時間(露出時間)を自動的に設定し、被写体の動きに対してできるだけスムーズに追従させるようにしたものであり、さらに、その時の画質も最適にする画像処理装置を提供することを目的とする。

発明の開示

この課題を解決するため、本発明の画像処理装置は、周囲が明るい時に用いる第1の撮影モードと、周囲が暗い時に用いる第2の撮影モードとを備えた画像処理装置であって、被写体光学像を撮像素子に結像させるレンズユニットと、前記レンズユニットに入射した光量を調整するアイリスと、前記アイリスからの光量が調整された被写体光学像を画像信号として出力する電子シャッター機能を有する撮像素子と、前記撮像素子からの画映像信号を増幅し、その増幅ゲインを調整できるA G C増幅器と、前記A G C増幅器で増幅された画像信号を信号処理して映像信号を得る信号処理手段と、被写体の明るさを示す前記映像信号の輝度信号レベルと定められた基準輝度信号レベルとを比較する比較手段と、撮像制御手段とを有し、前記第2の撮影モードにした時、前記撮像制御手段は、前記電子シャッター機能を2フィールドの倍数周期で周期の長さを変え、周期に合わせて電子シャッターオン時間(露出時間)を連続的に変えて、前記輝度信号レベルと前記基準輝度信号レベルが一致する前記比較手段の出力が0(ゼロ)になる時点の電子シャッターオン時間を保持する撮像素子制御手段を有することを特徴とする。

本発明の画像処理装置は、撮像素子の露出時間である電子シャッタオン時間を周期 $M \cdot T_f$ (M : 1 および 2 以上の偶数、 T_f : 1 フィールド期間) 内の $m \cdot T_f$ (m : 正数) 期間にすることによって暗い環境での撮影を可能にする画像処理装置であって、電

変換素子（PDと称す）であり、レンズユニット１００により光量を調整され、結像された光学画像を光電変換する。４は電子シャッターが開いている期間、すなわち露出時間（露出期間）にPD３からの電荷を蓄積するアレイ状の蓄積部である。５は蓄積部４で蓄積された電荷を垂直及び水平方向に転送し画像信号を得る電荷転送素子（以下、CCDと称す）である。６はPD３、蓄積部４並びにCCD５からなる撮像素子である。２１は撮像素子６から画像信号を取り出すための撮像素子６の制御駆動を行う撮像素子ドライバーである。１８は撮像素子ドライバー２１に対して上記電子シャッターオン時間（露出時間）の設定や蓄積された画像信号を取り出すためのタイミング信号を発生する撮像素子制御手段である。

７は撮像素子６から得られる画像信号のノイズを低減するCDS回路とAGC回路からなる増幅器である。

１６は増幅器７のAGC回路のゲインを設定するAGCゲイン制御手段である。

A/D変換器８は、増幅器７より得られる画像信号をデジタル信号に変換する。信号処理回路９は、A/D変換器８から得られるデジタル画像信号を輝度信号と色信号からなるデジタル標準映像信号に変換する。

ここで通常撮影モード（第１の撮影モード）と本発明における高感度撮影モード（第２の撮影モード）について説明する。

ここで言う通常撮影モードとは、周囲が明るく、特別な照明を必要としないで、撮影画像が普通に判別できる範囲の通常の撮影状態である。このモードにおいては上記したように電子シャッター時間（露出時間）は撮像素子制御手段１８によって映像信号のフィールド周

0 ~ 2 の正数、M : 1 および 2 ~ 3 4 程度の偶数 そして m と M との関係は次式で示される。

$$m = 1 \text{ の時は } M = 1$$

$$1 < m \leq 2 \text{ の時は } M = 2$$

$$5 \quad 2 < m \text{ の時は } M - 2 < m \leq M \quad \dots (3)$$

すなわち、 $m \cdot T_f$ を露出時間（電子シャッタオン時間）、 $n \cdot T_f$ を電荷排出期間（電子シャッタオフ時間）とを合計した $M \cdot T_f$ を 1 周期とした電子シャッタオンオフ動作が行われることになる。
 $m = 1$ の時は $M = 1$ である。これは通常撮影モードの時の露出時間（ $T_f = 1 / f_v$ ）と同じである。図 3（a）は $m = 2.5$ すなわち露出時間 $T_{exp} = 2.5 T_f$ の場合の制御信号を示している。この場合は上記の関係から $2 < 2.5 \leq 4$ であるので $M = 4$ となり、 $n = M - m = 4 - 2.5 = 1.5$ 、すなわち、 $T_{dis} = 1.5 T_f$ となる。よって $4 T_f$ を 1 周期とした
 15 露出時間 $2.5 T_f$ の電子シャッタで撮影が行われることになる。

次に露出時間 $m \cdot T_f$ 中に蓄積部 4 に蓄積された電荷は CCD 5 の垂直及び水平方向への転送によって画像信号として取り出される。そのため、まず、撮像素子制御手段 18 から、図 2（b）に示す蓄積電荷を CCD 5 に移送する期間を指示する信号、または図 3（b）
 20 に示す CCD 5 の垂直・水平転送期間および画像取り込み期間を指示する電荷移送パルスが、撮像素子ドライバー 21 に供給される。このパルス期間は垂直同期信号帰線期間に相当し、この間に蓄積部 4 から CCD 5 への電荷の移送が行われる。さらに図 2（c）または
 25 図 3（c）に示すゲート信号によって、 $M \cdot T_f$ 周期毎の 1 フィ

差信号 Y_d を基に次の周期の露出時間を決めるための露出時間補正值 $\Delta m \cdot T_f$ を求めるもので、次式で示されるような演算を行う。

露出時間補正值 $\Delta m \cdot T_f =$

$$5 \quad \text{誤差信号 } Y_d \times \text{露出時間補正係数 } k_s \cdots (4)$$

k_s は定数である。光量はエネルギーであるので (4) 式は Y_d の数次の関数で表せるが、複雑であるので 1 次で示した。

30 は誤差信号 Y_d の符号の判別と値が 0 (ゼロ) の判別を行い制御信号を発生する第 1 の判別手段である。これを言い換えれば、

$$10 \quad \text{誤差信号 } Y_d = \text{輝度信号成分値 } Y - \text{輝度信号 } Y_s$$

であるので、

$Y > Y_s$ の時は正 (+)

$Y = Y_s$ の時は 0 (ゼロ)

$Y < Y_s$ の時は負 (-)

15 の判別を行いそれぞれの制御信号を発生する手段である。

第 1 の切換手段 32 は、図 4 に示すように第 1 の判別手段 30 からの制御信号によって上記露出時間補正值 $\Delta m \cdot T_f$ の供給先を切り換える。33 は第 1 の減算手段、34 が第 1 の加算手段である。

露出時間 (電子シャッタオン時間) 演算処理手段 45 は、誤第 1
20 の判別手段 30、露出補正值演算手段 31、第 1 の切換手段 32、加算手段 34 並びに減算手段 33 からなる。

露出メモリー手段 35 は、露出時間演算手段 45 により演算して得られる露出時間 $m \cdot T_f$ の値と、この露出時間 $m \cdot T_f$ を基に上記 (1) (2) (3) 式から計算される周期 $M \cdot T_f$ の値とを次周
25 期までメモリーする。

差信号 Y_d を基に次の周期の露出時間を決めるための露出時間補正值 $\Delta m \cdot T_f$ を求めるもので、次式で示されるような演算を行う。

露出時間補正值 $\Delta m \cdot T_f =$

$$5 \quad \text{誤差信号 } Y_d \times \text{露出時間補正係数 } k_s \cdots (4)$$

k_s は定数である。光量はエネルギーであるので (4) 式は Y_d の数次の関数で表せるが、複雑であるので 1 次で示した。

30 は誤差信号 Y_d の符号の判別と値が 0 (ゼロ) の判別を行い制御信号を発生する第 1 の判別手段である。これを言いかえれば、

$$10 \quad \text{誤差信号 } Y_d = \text{輝度信号成分値 } Y - \text{輝度信号 } Y_s$$

であるので、

$Y > Y_s$ の時は正 (+)

$Y = Y_s$ の時は 0 (ゼロ)

$Y < Y_s$ の時は負 (-)

15 の判別を行いそれぞれの制御信号を発生する手段である。

第 1 の切換手段 32 は、図 4 に示すように第 1 の判別手段 30 からの制御信号によって上記露出時間補正值 $\Delta m \cdot T_f$ の供給先を切り換える。33 は第 1 の減算手段、34 が第 1 の加算手段である。

露出時間 (電子シャッタオン時間) 演算処理手段 45 は、誤第 1
20 の判別手段 30、露出補正值演算手段 31、第 1 の切換手段 32、加算手段 34 並びに減算手段 33 からなる。

露出メモリー手段 35 は、露出時間演算手段 45 により演算して得られる露出時間 $m \cdot T_f$ の値と、この露出時間 $m \cdot T_f$ を基に上記 (1) (2) (3) 式から計算される周期 $M \cdot T_f$ の値とを次周
25 期までメモリーする。

図 2 に示したように現周期 ($M_0 \cdot T_f$ 周期) において次周期の
 露出時間 $m_1 \cdot T_f$ が露出時間演算手段 4 5 により演算され、次周
 期の露出時間 $m_1 \cdot T_f$ (= 前周期の露出時間 $m_{-1} \cdot T_f \pm$ 露出時間
 補正值 $\Delta m_{-1} \cdot T_f$) が得られる。(演算期間は図 2 (c) に示す
 5 1 1 4 の区間において行われる。) このようにして前周期 ($M_{-1} \cdot$
 T_f) の露出時間 $m_{-1} \cdot T_f$ の値を現周期 ($M_0 \cdot T_f$) まで露出メ
 モリー手段 3 5 にて遅延し、現周期 ($M_0 \cdot T_f$) において計算さ
 れた次周期の露出時間 $m_1 \cdot T_f$ と次周期 $M_1 \cdot T_f$ が 2 周期毎に得
 られメモリーされる。3 8 は露出メモリー手段 3 5 から得られる上
 10 記 2 周期ごとの露出時間 $m \cdot T_f$ と周期 $M \cdot T_f$ の値から撮像素子
 ドライバー 2 1 に与える図 2 (a) (b) (c) に示す制御信号を
 発生する制御信号発生手段である。

上記したように $Y > Y_s$ の時は第 1 の判別手段 3 0 より第
 15 1 の切換手段 3 2 を切り換える正の制御信号が供給されるので上記
 露出時間補正值 $\Delta m \cdot T_f$ は端子 b (+) を介して減算手段 3 3 の
 減算 (-) 入力に供給される。減算手段 3 3 の加算 (+) 入力には
 露出メモリー手段 3 5 からの図 2 (a) に示す現在の周期 $M_0 \cdot T$
 f の前周期 $M_{-1} \cdot T_f$ における露出時間 $m_{-1} \cdot T_f$ の値が供給され、
 20 減算手段 3 3 からは次式で示される次周期に対する露出時間が得ら
 れる。

$$m_1 \cdot T_f = m_{-1} \cdot T_f - \Delta m_{-1} \cdot T_f \quad \dots (5)$$

$Y > Y_s$ と言うことは、前周期 $M_{-1} \cdot T_f$ における露出時間
 $m_{-1} \cdot T_f$ によって得られる輝度信号成分値が基準値より大きい、
 25 すなわち前周期は露出時間が長いということであるので次の周期は

短くすれば $Y = Y_s$ に近くなる。

よって (5) 式で計算される次周期の露出時間 $m_1 \cdot T_f$ は前周期の露出時間 $m \cdot T_f$ より上記 (4) 式より計算される前周期の露出時間補正值 $\Delta m \cdot T_f$ だけ短くなる。これらの関係式は図 4 にも示されている。

- 5 また、 $Y < Y_s$ の時は第 1 の切換手段が端子 a (－) に切り換わるので上記 $\Delta m \cdot T_f$ は加算手段 3 4 の加算入力に供給される。そしてもう一方の加算入力には上記した前周期 $M \cdot T_f$ における露出時間 $m \cdot T_f$ の値が供給され、加算手段 3 4 からは次式で示される次周期に対する露出時間が得られる。

$$10 \quad m_1 \cdot T_f = m \cdot T_f + \Delta m \cdot T_f \quad \dots (6)$$

$Y < Y_s$ と言うことは、前周期 $M \cdot T_f$ における露出時間 $m \cdot T_f$ によって得られる輝度信号成分値が基準値より小さい、すなわち前周期は露出時間が短いということであるので次の周期は長くすれば $Y = Y_s$ に近くなる。

- 15 よって (6) 式で計算される次周期の露出時間 $m_1 \cdot T_f$ は前周期の露出時間 $m \cdot T_f$ より上記 (4) 式より計算される前周期の露出時間補正值 $\Delta m \cdot T_f$ だけ長くなる。これらの関係式は図 4 にも示されている。

- 図 9 は以上の制御方式を、被写体の明るさと露出時間との関係で示したグラフである。横軸は被写体の明るさ (照度) である。この明るさの検出は入射光量であり、アイリスが最大、すなわち絞りきった最も明るい状態 (点線 1 3 0 の位置) から暗闇状態 (点線 1 4 2 の位置) までを示している。縦軸は被写体の明るさに対応した設定されるべき露出時間 $m \cdot T_f$ 及び周期 $M \cdot T_f$ を示し、そしてまたアイリス制御におけるアイリス値 I 及び A G C ゲイン値 G を示し
- 20
- 25

そして露出補正值演算手段 31 により (4) 式で示す露出時間補正值 $\Delta m \cdot T f$ が得られる。

$$\begin{aligned} \Delta m \cdot T f &= Y d \cdot k s = (Y a - Y s b) \cdot k s \\ &= \Delta m-1 \cdot T f \quad \dots (8) \end{aligned}$$

- 5 この値は図 10 から凡そわかる。Y a と同じ値の Y s は点線 145 (この点線は 127 b の実線を上下反転したもので 129 a のポイントを通る。) と 127 b で示される曲線との交点である。129 c で示すポイントである。このポイントの Y s を Y s c とする。このポイントを通る点線 146 は露出時間が 14.5 T f (点線 136 で示す 14 T f に近い。) である。これらのことから

$$\Delta m-1 \cdot T f = 26.5 T f - 14.5 T f = 12 T f$$

である。実際は (8) 式で計算する。Y と Y s との差に補正係数 k s を掛ければ相関関係から $\Delta m-1 \cdot T f$ が求まる。次周期 M1・T f の露出時間 m1・T f は (5) 式より、

$$\begin{aligned} 15 \quad m1 \cdot T f &= m-1 \cdot T f - \Delta m-1 \cdot T f \\ &= 26.5 T f - 12 T f \\ &= 14.5 T f \end{aligned}$$

- となり、次周期では Y と Y s は略一致するのでその露出時間この場合は 14.5 T f を露出メモリー手段 35 で保持しすれば被写体の
20 明るさにマッチした露出条件での撮影ができる。Y と Y s との一致を検出することは Y d が 0 であることを検出することと同じである。これは第 1 の判別手段 30 によって行われる。Y d = 0 すなわち Y = Y s = Y s c になれば第 1 の判別手段 30 から制御信号が露出メモリー手段 35 に供給され、それ以降の周期ではその時
25 点でメモリーされた露出時間が保持される。S T C 121 の領域の

の判別を行いそれぞれの制御信号を発生する手段である。

5 1 は上記アイリス補正值 ΔI の供給先を切り換えるための第 2 の切換手段であり、図 5 に示すように第 2 の判別手段 5 2 からの制御信号によって切り換えられる。5 3 は第 2 の減算手段であり、5 4 が第 2 の加算手段である。

この場合、前周期（フィールド）の輝度信号成分値 Y を検出し、輝度信号成分の基準値 Y_s （この領域では図 10 に示すように $Y_s = Y_h$ （一定））と比較する。その誤差信号 Y_d を基にアイリス補正手段 5 0 にて（9）式で示す前周期（フィールド）のアイリス補
10 正值 $\Delta I - 1$ を求める。現周期（フィールド）においてアイリス値メモリー手段 5 5 から得られる前周期（フィールド）のアイリス値 $I - 1$ と上記アイリス補正值 $\Delta I - 1$ とを Y_d の正負により第 2 の加算手段 5 4 または第 2 の減算手段 5 3 にて加算または減算を行い次周期のためのアイリス値 I_1 を求める。得られたアイリス値 I_1 を次
15 周期で実施するような 2 フィールドサイクルの制御を行い、 $Y = Y_s$ （ Y_h ）すなわち $Y_d = 0$ になった時点のアイリス値 I を保持する。 $Y_d = 0$ の判別は第 2 の判別手段 5 2 で行われる。 $Y_d = 0$ になった時点で第 2 の判別手段 5 2 から制御信号がアイリス値メモリー手段 5 5 に供給され、その時点のアイリス値がメモリーさ
20 れ、保持されるので明るさに対応した最適のアイリス値に設定されることになり、最適な撮影が可能になる。以上が ALC 120 の領域の制御方法である。次に STC 121 の領域より被写体照度が暗い IRI S 122 の領域の制御について説明する。

この領域は ALC 120 の領域と同じくアイリス制御手段 19 に
25 よって制御される。この領域におけるアイリス制御手段 19 の動作

- 0 に示すように $Y_s = Y_l$ (一定)) と比較する。その誤差信号 Y_d を基に A G C ゲイン補正值演算手段 7 0 にて (1 0) 式で示す前周期のゲイン補正值 $\Delta G \cdot 1$ を求める。現周期において A G C ゲイン値メモリー手段 7 5 から得られる前周期のゲイン値 $G \cdot 1$ と上記ゲイン補正值 $\Delta G \cdot 1$ とを Y_d の正負により第 3 の加算手段 7 4 または第 3 の減算手段 7 3 にて加算または減算を行い次周期のためのゲイン値 G_1 を求める。得られたゲイン値 G_1 を次周期で実施するような 2 周期サイクルの制御を行い、 $Y = Y_s$ (Y_l) すなわち $Y_d = 0$ になった時点のゲイン値 G を保持する。 $Y_d = 0$ の判別は第 3 の判別手段 7 2 で行われる。 $Y_d = 0$ になった時点で第 3 の判別手段 7 2 から制御信号が A G C ゲイン値メモリー手段 7 5 に供給され、その時点のゲイン値がメモリーされ、保持されるので明るさに対応した最適のゲイン値に設定されることになり、最適な撮影が可能になる。以上が A G C 領域での制御方法である。
- 15 これで 4 つの領域の制御について個々に説明したが本発明の目的は暗い環境での効果的な撮影を行うため、被写体の明るさに合わせた最適な露出時間、アイリス値ならびに A G C ゲイン値を設定することにある。つまり、通常撮影モードで撮影していた状態から暗い環境の中に入った時、上記した高感度撮影モードに切り換え、上記
- 20 4 領域においてその明るさに合致した最適条件の露出時間、アイリス値、A G C ゲイン値 (以下、3 最適設定値) を求め、その値を保持することを行うことにある。そのため上記 4 領域を自動的にスweepするようにして明るさに合致した 3 最適設定値を得る方法を述べる。
- 25 図 1 の選択信号発生手段 1 7 は、上記 4 領域を自動的にスweep

するため、撮像素子制御手段 18、アイリス制御手段 19、及び A G C ゲイン制御手段 16 を切り換える制御信号を発生する。図 7 がそのブロック図であり、各信号線における信号のタイムチャートを図 8 に示す。

- 5 図 7 における 93, 95, 96 は O R ゲート、94, 97 はフリップフロップ、98 は N O R ゲートである。これらの回路を有する選択信号発生手段 17 の動作を以下に述べる。

まず、通常撮影モードから高感度撮影モードへ撮影状態を切り換
10 えると（この切り換えには上記したようにモード切換釦 12 を押す。）、モード信号発生手段 13 より図 8（a）に示すスタート信号が、信号線 99 を介して選択信号発生手段 17 に供給される。同時にモード信号発生手段 13 からは、撮像素子制御手段 18 にある露出メモリー手段 35、アイリス制御手段 19 にあるアイリス値メモリー手段 55、A G C ゲイン制御手段 16 にある A G C ゲイン値メモリー手段 75 に、それぞれ制御スタートの初期値が供給される。
15 この初期値は、データテーブル等によりモード信号発生手段 13 に予めメモリーされている。

図 9 の制御のスタートポイントに示すように露出メモリー手段 3
20 5 には露出時間の初期値として、最大値（34 T f）が、アイリス値メモリー手段 55 には I m a x（F m i n）が、そして A G C ゲイン値メモリー手段 75 には最大値（G m a x）が供給され、各メモリーにメモリーされる。このようにするのは被写体の明るさが上記した 4 領域の何処にあるのか、わからないので高感度撮影モード
25 に切り換えた時制御のスタート点を最も暗い状態から始めることに

む増幅器 7 に供給される。そしてこのゲイン最小値到達信号は OR
ゲート 9 5 を通ってフリップフロップ 9 7 のセット入力 S にも供給
されるので、フリップフロップ 9 7 の出力 Q には図 8 (i) に示す
制御信号 I が得られる。この制御信号 I は、信号線 9 1 を介してア
イリス制御手段 1 9 におけるアイリス値メモリー手段 5 5 及びアイ
リス補正值演算手段 5 0 に供給される。この制御信号 I の H レベル
にある期間にこれらの手段が動作し、L レベルにある期間は後述す
るようにアイリス補正值演算手段 5 0 は出力としてのアイリス補正
値 ΔI はゼロ値にホールドされ、アイリス値メモリー手段 5 5 は動
作終了時点の最終メモリー値 $I_{st} (Fr. s)$ を保持する。すな
わち、制御信号 I において H レベルから L レベルに変わる時点のメ
モリー値を保持する。このようにして制御信号 I が H レベルにある
時はアイリス制御手段 1 9 が動作している期間である。

この動作期間中、被写体の明るさが I R I S 領域の何処かにあれ
ば、上記した誤差信号 Y_d の値がゼロになる時点があり、その時点
のアイリス値 I_x がアイリス値メモリー手段 5 5 にて記憶し保持さ
れる。つまり、この時点の 3 最適設定値は、露出時間が最大値 (3
4 T f) であり、アイリスは I_x であり、A G C ゲインは最小値 (0
d B) と成り、これらの値で、撮像素子 6 , アイリス 2 , 増幅器 7
が動作する。

これらの値が保持されている間、上記した制御信号 I (図 8 (i)
参照) は H レベルに保持され、アイリス制御手段 1 9 が動作してい
ることになる (図 8 に示すタイムチャートの B 区間の何処かで設定
値が決まる。) 。

次に、被写体の明るさが S T C 領域 (図 9 及び図 1 0 参照)

s) がこの時点以降、アイリス機構ドライバー 20 に供給される。

一方、選択信号発生手段 17 における NOR ゲート 98 には、図 8

(h) (i) に示すフリップフロップ 94 の出力 Q である制御信号 G 及びフリップフロップ 97 の出力 Q である制御信号 I が供給され

5 ている。よって、NOR ゲート 98 の出力には図 8 (j) に示す制御信号 P が得られる。この制御信号 P は、信号線 90 を介して撮像素子制御手段 18 における露出メモリー手段 35 及び露出補正值演算手段 31 に供給される。この制御信号 P の H レベルにある期間にこれらの手段が動作し、L レベルにある期間は露出補正值演算手段
10 31 は出力としての露出時間補正值はゼロ値にホールドされ、露出メモリー手段 35 は動作終了時点の最終メモリー値（最小値）を保持する。すなわち、制御信号 P において H レベルから L レベルに変わる時点のメモリー値を保持する。制御信号 P が H レベルにある時は撮像素子制御手段 18 が動作している期間である。

15 この動作期間中、被写体の明るさが S T C 領域の何処かにあれば上記した誤差信号 Y d の値がゼロになる時点があり、その時点の露出時間 $m \times T_f$ が露出メモリー手段 35 にて保持される。つまり、この時点の 3 最適設定値は、露出時間が $m \times T_f$ であり、アイリス値が $I_{st} (F r. s)$ であり、A G C ゲインが最小値 (0 d B) 20 と成り、これらの値で、撮像素子 6, アイリス 2, 増幅器 7 が動作する。これらの値が保持されている間、上記した制御信号 P (図 8 (j) 参照) は H レベルに保持されている。撮像素子制御手段 18 が動作していることになる (図 8 に示すタイムチャートの C 区間の何処かで設定値が決まる。) 。

25 次に、被写体の明るさが A L C 領域 (図 9 及び図 10 参照) 12

間は、アイリス制御手段 19 が動作していることになる（図 8 に示すタイムチャートの D 区間の何処かで設定値が決まる。）。

次に、被写体の明るさが非常に明るくアイリスすなわち絞りが最大に絞りこまれた状態（開口径が最小の状態）になると、それ以上いくら明るくてもアイリス値は I_{min} （開口径が最小）となる。図 5 のアイリス制御手段 19 における 56 は、このアイリス値が I_{min} に成ったことを検出する最小アイリス値判別手段である。被写体の明るさが非常に明るい場合は開口径、すなわち、アイリス値 I が小さくなるように制御がなされる。

よって、アイリス制御手段 19 における第 2 の減算手段 53 から得られるアイリス値は小さい値になって行き、最終的には I_{min} になる時点がくる。最小アイリス値判別手段 56 によってこの時点を検出し、得られた制御信号をアイリス値メモリー手段 55 に供給し、この I_{min} をアイリス値メモリー手段 55 にて記憶し保持する。

以上は、被写体の明るさ（照度）が ALC 、 STC 、 $IRIS$ 、 AGC の何処の領域にあっても、その明るさに合った最適な露出時間、アイリス値そして AGC ゲイン値を求め、その値をメモリーすることによって保持して、最適条件で撮影する。

ところが、高感度撮影モードにしたまま、ある最適条件で撮影していた状態において、急に周囲の明るさが変化した場合や室内から屋外の撮影に変えた場合や、この逆の場合等には、被写体の明るさ

御手段 19 におけるアイリス補正值演算手段 50 からのアイリス補正值及びアイリス値メモリー手段からの前周期アイリス値とを第 2 の加算手段 54 にて演算することによって得られる。

以上が ALC の領域内で明るさが暗くなった場合の制御及び最適値設定方法であるが、次に、現在の状態が図 9 における ALC 領域 120 の何処かにあって、その状況での最適条件に設定されているとする。その状態から急に STC 領域 121 の何処かの明るさ（暗くなる。）になったとする。この場合は ALC 領域 120 では、 $Y < Y_s$ であるので、アイリス値 I は大きくなっていくので、ついに

10 は図 9 に示す ALC 領域 120 と STC 領域 121 の境界（点線 131）の I_{st} （a 点）に到達する。図 5 のアイリス制御手段 19 における第 2 のアイリス値判別手段 59 は、アイリス値が上記 I_{st} （a 点）に到達する時点を検出する。第 2 のアイリス値判別手段 59 には、第 2 の加算手段 54 から得られるアイリス値が I_{st} になると図 8（e）に示すアイリス値 I_{st} （a 点）到達信号が得られる。この信号は信号線 63 を介して選択信号発生手段 17 における OR ゲート 96 に供給される。この信号は OR ゲート 96 を通ってフリップフロップ 97 のリセット入力 R に供給されるので、フリップフロップ 97 はリセットされ、出力 Q には図 8（i）に示す制御信号 I が得られる。図 8（e）に示すアイリス値 I_{st} （a 点）到達信号が選択信号発生手段 17 に供給された時点で、アイリス制御手段 19 の動作は停止し（図 8 の D 区間が終わる）、アイリス値メモリー手段 55 においては上記アイリス値 I_{st} を保持する。一方、選択信号発生手段 17 の NOR ゲート 98 からは図 8（j）に

20 示す制御信号 P が得られ、この信号

25

は撮像素子制御手段 18 に供給される。よって、上記到達信号が発せられた時点から S T C 領域すなわち撮像素子制御手段 18 による制御に入る（図 8 の E 区間）。明るさが S T C の領域の何処かにあるとすれば、その明るさに適合する露出時間になるまで露出時間 $m \cdot T f$ を長くしていく制御が行われる。上記したように制御が S T C 領域 121 に入ると図 10 に示すように露出時間は $1 T f$ から始まる（点線 131 の位置）。例えば、今の被写体の明るさが点線 146 の位置にあるとすれば、点線 131 の位置では輝度信号成分値 Y は 148 に示す $Y b$ の値になる。また、147 はこの位置の輝度信号成分の基準値 $Y s o$ を示し、 $Y s o = Y h$ である。この位置での誤差信号 $Y d$ は $Y = Y b < Y s = Y s o = Y h$ であるので $Y d (= Y - Y s) < 0$ であるので $M \cdot T f$ 周期毎の撮像素子制御手段 18 における露出補正值演算手段 31 から得られる前周期の露出時間補正值 $\Delta m \cdot T f$ が第 1 の切換手段の a (-) の端子を通り、第 1 の加算手段 34 に供給される。第 1 の加算手段 34 には露出メモリー手段 35 からの前周期の露出時間 $m \cdot T f$ も供給されている。よって、両値が加算された次周期の露出時間 $m \cdot T f + \Delta m \cdot T f$ が得られる。このようにして制御周期が何回か回るとつれ、 Y は図 10 に示す曲線 145 に沿って増加していく。（連続的に示しているが周期毎に飛び飛びに曲線に沿って増加していく。）最終的には $Y = Y s = Y s c$ 、つまり誤差信号 $Y d$ がゼロに近くなれば、第 1 の判別手段 30 にて $Y d = 0$ を検出し、その時の露出時間の値を露出メモリー手段 35 にて記憶して保持する。このように被写体の明るさに対応した設定値が決まり、最適な撮影ができる。

以上が、A L C 領域 1 2 0 で最適設定値にあった状況から被写体の明るさが S T C 領域 1 2 1 の暗い状況に変わった場合の新しい状況に適合した設定値を求める方法である。

5 さらに暗い領域の状況に変わる場合を説明する。

各領域での最適設定値を求める方法は今まで説明したことから容易に分かるので、領域から領域に移行させる方法をだけ述べる。

被写体の明るさが、A L C 領域 1 2 0 から急に I R I S 領域 1 2 2 に変わった場合には、制御は、A L C 領域 1 2 0, S T C 領域 1 2 1 を通過して I R I S の領域 1 2 2 まで移行しなければならない。
10 A L C 領域 1 2 0 から S T C 領域 1 2 1 に移行させる方法については上記した。そして S T C 領域 1 2 1 の制御についても述べた。

この場合、S T C 領域 1 2 1 においては $Y < Y_s$ であるので、露出時間は長くなり、最大値に到達する。図 1 0 における点線 1 4
15 0 は露出時間最大値の明るさ位置であり、S T C 領域 1 2 1 から I R I S 領域 1 2 2 に移る境界位置を示している。

図 4 の撮像素子制御手段 1 8 における最大露出判別手段 3 7 は、第 1 の加算手段 3 4 から周期毎に得られる露出時間が最大値 ($3 4 T f$) に到達する時点を検出し、その時点で制御信号を発生する。
20 最大露出判別手段 3 7 からは図 8 (f) に示す露出時間最大値到達信号が得られ、信号線 4 3 を介して図 7 に示す選択信号発生手段 1 7 における O R ゲート 9 5 に供給される。この信号は O R ゲート 9 5 を通ってフリップフロップ 9 7 のセット入力 S に加えられるので、出力 Q には図 8 (i) に示すような制御信号 I が得られる。この信
25 号は前記したようにアイリス制御手段 1 9 に加えられているので、

上記到達信号が発生した時点からアイリス制御手段 19 による制御が始まる。図 8 における F 区間の制御になる。アイリス制御手段 19 による最適設定値を求める方法については、以上までに説明したことと同様である。

5 さらに、暗い A G C 領域 1 2 3 に被写体が置かれた場合には、アイリス値が最大値（図 10 における点線 1 4 1 の位置）に到達する時点を検出し、その時点から A G C ゲイン制御手段 16 を動作させればよい。図 5 のアイリス制御手段 19 における最大アイリス値判別手段 5 8 は、第 2 の加算手段 5 4 から得られるアイリス値が最大
10 値に到達した時点を検出する。最大アイリス値判別手段 5 8 からは図 8（g）に示すアイリス最大値到達信号が得られる。この信号は信号線 6 2 を介して図 7 に示す選択信号発生手段 17 における O R ゲート 9 3 に供給される。この信号は O R ゲート 9 3 を通ってフリップフロップ 9 4 のセット入力 S に加えられるので、出力 Q には図
15 8（h）に示すような制御信号 G が得られる。制御信号 G は A G C ゲイン制御手段 16 に供給されているので、これ以降 A G C ゲイン制御手段 16 による制御領域となる。A G C ゲイン制御手段 16 の制御は $Y = Y_s = Y_1$ になる最適設定値を求める制御であり、前記したと同様である。

20

最後に、全くの暗闇になった状態では、輝度信号成分値 Y はないので、 $Y < Y_s$ であり、図 6 の A G C ゲイン制御手段 16 において第 3 の加算手段 7 2 から得られる A G C ゲイン値は最大値になるまで増加する。最大ゲイン判別手段 7 7 は A G C ゲイン値が最大値に
25 になった時、その時点において最大値到達の制御信号を発生する。最

請 求 の 範 囲

1. (補正後) 周囲が明るい時に用いる第1の撮影モードと、周囲が暗い時に用いる第2の撮影モードとを備えた画像処理装置であつて、

被写体光学像を撮像素子に結像させるレンズユニットと、

前記レンズユニットに入射した光量を調整するアイリスと、

前記アイリスからの光量が調整された被写体光学像を画像信号として出力する電子シャッター機能を有する撮像素子と、

10 前記撮像素子からの画映像信号を増幅し、その増幅ゲインを調整できるA G C増幅器と、

前記A G C増幅器で増幅された画像信号を信号処理して映像信号を得る信号処理手段と、

被写体の明るさを示す前記映像信号の輝度信号レベルと定められた基準輝度信号レベルとを比較する比較手段と、撮像制御手段とを有し、前記第2の撮影モードにした時、

前記撮像制御手段は、前記電子シャッター機能を2フィールドの倍数周期で周期の長さを変え、周期に合わせて電子シャッターオン時間(露出時間)を連続的に変えて、前記輝度信号レベルと前記基準輝度信号レベルが一致する前記比較手段の出力が0(ゼロ)になる時点の電子シャッターオン時間を保持する撮像素子制御手段を有することを特徴とする画像処理装置。

2. (補正後) 撮像制御手段は、周囲の明るさが所定値よりも明るい時および所定値より暗い時、前記アイリスを調整し、輝度信号レ

ベルと基準輝度信号レベルが一致する比較手段の出力が0(ゼロ)になる時点のアイリスを保持するアイリス制御手段を有する請求項1記載の画像処理装置。

- 5 3. (補正後) 撮像制御手段は、周囲の明るさが所定値よりも暗い時にA G C増幅器のゲインを調整し、前記輝度信号レベルと前記基準輝度信号レベルが一致する前記比較手段の出力が0(ゼロ)になる時点のゲイン値を保持するゲイン制御手段を有する請求項1記載の画像処理装置。

図 3

$$M=m+n=2.5+1.5=4$$

$$2 < m \leq 4$$

$$T_{all}=T_{exp}+T_{dis}=2.5T_f+1.5T_f=4T_f$$

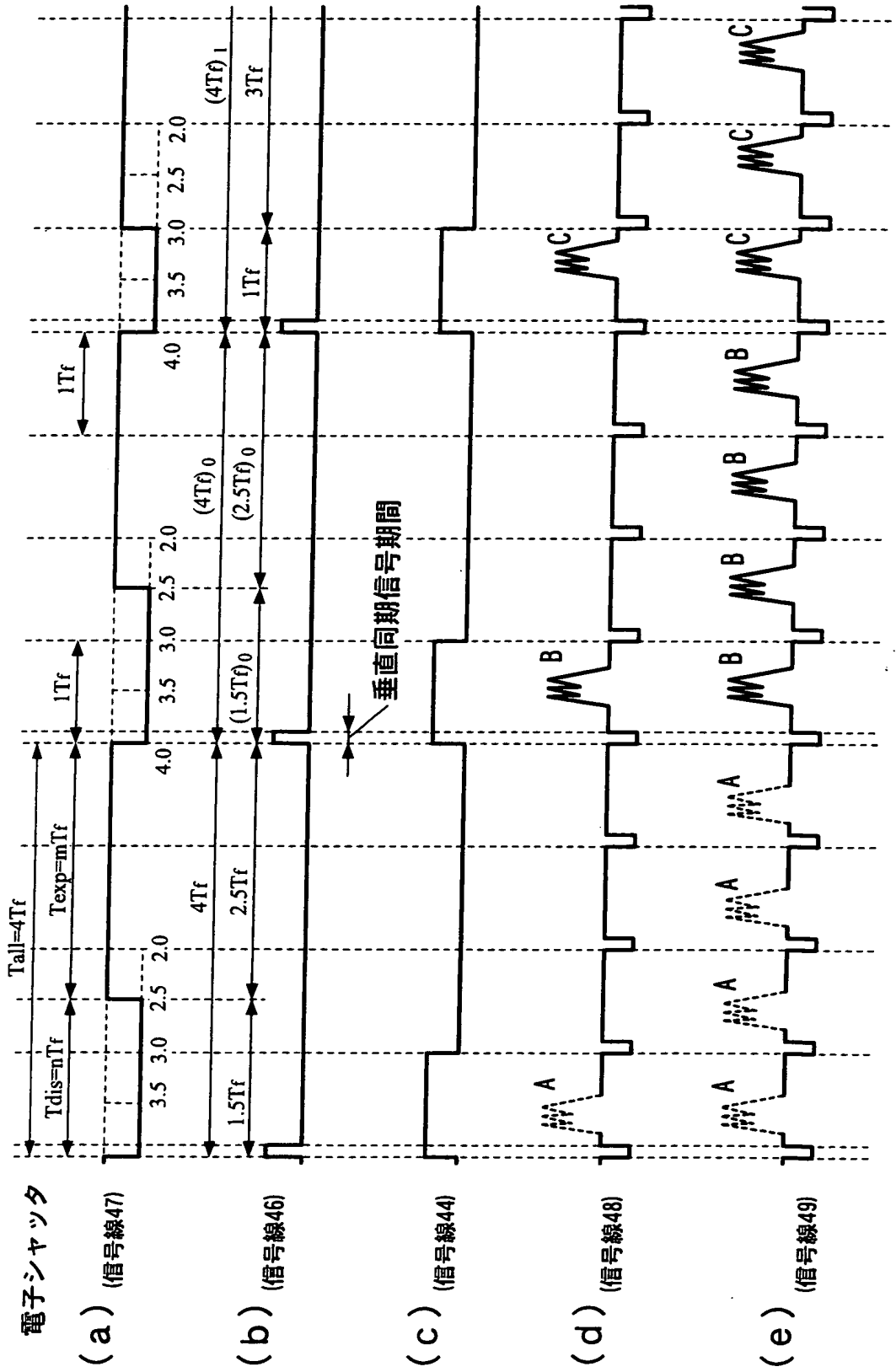


図 8

